

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-22733
(P2000-22733A)

(43) 公開日 平成12年1月21日 (2000.1.21)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
H 0 4 L 12/46		H 0 4 L 11/00	3 1 0 C 5 K 0 3 0
12/28		11/20	B 5 K 0 3 3
12/66			1 0 2 A
12/56			

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平10-184658

(22) 出願日 平成10年6月30日 (1998.6.30)

(71) 出願人 000005290

古河電気工業株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

(72) 発明者 中村 真

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古河電気工業株式会社内

(74) 代理人 100090022

弁理士 長門 侃二

Fターム(参考) 5K030 GA03 HC14 HD03 KA03 LB11

LC11 LE03 MA13 MB15 MB16

MD02

5K033 AA01 AA03 CB06 CB08 DA06

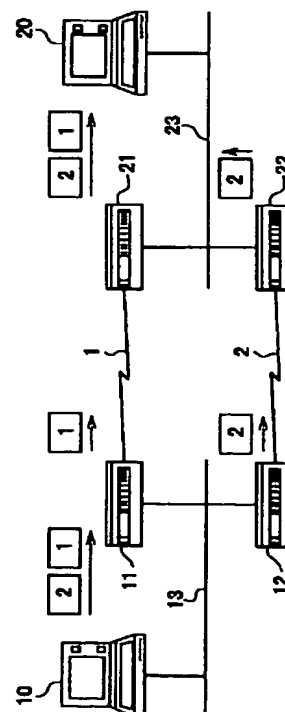
DB01 DB13 DB19

(54) 【発明の名称】 データ通信システム及びそのネットワーク間接続装置

(57) 【要約】

【課題】 データ通信を行うコンピュータの負担を軽減して、容易にトラフィック分散及び順序制御を行い、効率よいデータ転送を実現する。

【解決手段】 中継データのトラフィック分散及び順序制御を行う送信側及び受信側のプライマリルータ11、21と、同一ネットワーク内のセカンダリルータ12、22を定義し、送信側のプライマリルータ11で各専用線の通信速度に応じたトラフィック分散制御を行うとともに、受信側のプライマリルータ21で上記分散されたデータの順序制御を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 2つの拠点間を複数のネットワーク間接続装置と複数の回線で接続して、前記拠点間でのデータのトラフィック分散及び順序制御を行うデータ通信システムであって、

同一ネットワーク内の前記ネットワーク間接続装置のうち、第1の接続装置とその他の第2の接続装置を定義し、前記第1の接続装置による制御に基づいて、前記第1及び第2の接続装置が前記データのトラフィック分散及び順序制御を行うことを特徴とするデータ通信システム。

【請求項2】 前記データの送信側の前記第1の接続装置は、前記第2の接続装置の前記データの滞留量に応じて、前記データを自装置及び前記第2の接続装置に分配することを特徴とする請求項1に記載のデータ通信システム。

【請求項3】 前記データの送信側の前記第1の接続装置は、前記各回線の通信速度に応じて前記トラフィック分散の制御を行うことを特徴とする請求項1又は2に記載のデータ通信システム。

【請求項4】 前記データの受信側の前記第1の接続装置は、自装置及び前記第2の接続装置で受信したデータの順序制御を行うことを特徴とする請求項1に記載のデータ通信システム。

【請求項5】 前記データの送信側の前記第2の接続装置は、前記データの滞留量を前記第1の接続装置に通知することを特徴とする請求項1に記載のデータ通信システム。

【請求項6】 前記ネットワークのうち、同一の前記ネットワークに接続された少なくとも2つの前記ネットワーク間接続装置は、同一ユニット内に配置されて、前記トラフィック分散及び順序制御を行うことを特徴とする請求項1に記載のデータ通信システム。

【請求項7】 他のネットワークのネットワーク間接続装置と回線で接続されて、2つの拠点間でのデータ中継を行うネットワーク間接続装置であって、前記拠点からのデータを自装置及び同一ネットワーク内の他のネットワーク間接続装置に分配する分配手段と、前記分配されたデータを送信する送信手段とを備えたことを特徴とするネットワーク間接続装置。

【請求項8】 前記ネットワーク間接続装置は、同一ネットワーク内の各ネットワーク間接続装置が接続された回線の通信速度に応じて前記トラフィック分散の制御を行う制御手段を備えたことを特徴とする請求項7に記載のネットワーク間接続装置。

【請求項9】 前記分配手段は、前記同一ネットワーク内における他のネットワーク間接続装置の前記データの滞留量に応じて、前記拠点からのデータを自装置及び当該他のネットワーク間接続装置に分配することを特徴とする請求項7又は8に記載のネットワーク間接続装置。

【請求項10】 他のネットワークのネットワーク間接続装置と回線で接続されて、2つの拠点間でのデータ中継を行うネットワーク間接続装置であって、

前記他のネットワークのネットワーク間接続装置及び自装置と同一ネットワーク内の他のネットワーク間接続装置から受信した前記データを順序制御する順序制御手段を備えたことを特徴とするネットワーク間接続装置。

【請求項11】 前記ネットワーク間接続装置は、前記同一ネットワークに接続された少なくとも2つの前記他のネットワーク間接続装置と同一ユニット内に配置されることを特徴とする請求項7、8又は10に記載のネットワーク間接続装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、中継データのトラフィック分散及び順序制御を行うデータ通信システム及びそのネットワーク間接続装置に関する。

【0002】

【関連する背景技術】従来、この種のデータ通信システムには、例えば特開平8-298519号公報に示すように、発信元のホストコンピュータ（以下、「ホスト」という）でデータを分散して、同一のネットワークに接続された複数のルータを介して受信元のホストにデータを通信するものがあった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記システムでは、各ホストがネットワークの各ルータのアドレスや送信するフレーム数を管理しなければならず、そのための動作が煩雑になるとともに、データ分散に携わっている間は、その動作に長い時間ホストが専有されてしまうので、他の動作ができなくなるという問題点があった。

【0004】また、上記システムでは、送信元となる各ホストでネットワークに接続された各ルータにデータを分散しなければならず、この分散のためのプロトコルを各ホストが備える必要があり、受信側の各ホストでも順序制御するためのプロトコルを備える必要があるので、システムの製作コストが高くなるという問題点があった。

【0005】本発明は、上記問題点に鑑みなされたもので、データ通信を行うコンピュータの負担を軽減して、容易にトラフィック分散及び順序制御を行い、効率よいデータ転送を実現できるデータ通信システム及びそのネットワーク間接続装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明では、2つの拠点間を複数のネットワーク間接続装置と複数の回線、例えば専用線で接続して、前記拠点間でのデータのトラフィック分散及び順序制御を行うデータ通信システムであって、例えばイーサネットの

同一ネットワーク内の前記ネットワーク間接続装置のうち、プライマリルータである第1の接続装置とその他のセカンダリルータである第2の接続装置を定義し、送信側の前記第1の接続装置による前記各回線の通信速度に応じた前記トラフィック分散の制御によって、前記第1及び第2の接続装置が前記データのトラフィック分散を行い、受信側の前記第1の接続装置で自装置及び前記第2の接続装置で受信したデータの順序制御を行うデータ通信システムが提供される。

【0007】すなわち、中継データのトラフィック分散及び順序制御を行う送信側及び受信側のプライマリルータと、同一ネットワーク内のセカンダリルータを定義し、プライマリルータで各専用線の通信速度に応じたトラフィック制御を行って異なるネットワーク間でデータ通信を行う各コンピュータの負担を軽減する。

【0008】また、前記ネットワークのうち、同一の前記ネットワークに接続された少なくとも2つの前記ネットワーク間接続装置、例えば第1及び第2のネットワーク間接続装置は、同一ユニット内に配置されることが好ましい。

【0009】また、プライマリルータからなるネットワーク間接続装置は、拠点からのデータを自装置及び同一ネットワーク内のセカンダリルータからなる他のネットワーク間接続装置に分配する分配手段と、前記分配されたデータを前記セカンダリルータが接続された各回線の通信速度に応じて前記トラフィック分散の制御を行う制御手段と、前記分配されたデータを送信する送信手段とを備えることが好ましい。

【0010】また、プライマリルータからなるネットワーク間接続装置は、送信側のプライマリルータ及び自装置と同一ネットワーク内のセカンダリルータから受信したデータを順序制御する順序制御手段を備えることが好ましい。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明に係るデータ通信システム及びそのネットワーク間接続装置を図1乃至図14の図面に基づいて説明する。

【0012】（第1実施形態例）図1は、本発明に係るデータ通信システムの構成の一例を示すシステム構成図である。図において、本発明の拠点であるコンピュータ10及びネットワーク間接続装置（LAN間接続装置）であるルータ11、12は、伝送路13を介して接続され、イーサネット（登録商標）（Ethernet（登録商標））等のローカル・エリア・ネットワーク（LAN）を構成している。また、本発明の拠点であるコンピュータ20、ネットワーク間接続装置（LAN間接続装置）であるルータ21、22及び伝送路23も同様にイーサネット等のLANを構成している。このような構成において、各イーサネットの各1つのルータ11、21は、プライマリルータ（主装置）に定義され、他のルー

タ12、22は、セカンダリルータ（従装置）に定義されており、プライマリルータ11と21、セカンダリルータ12と22とは、例えばそれぞれの専用線1、2によって接続されている。

【0013】なお、本実施例では、各イーサネットに1つずつのプライマリルータとセカンダリルータを示したが、実際のシステムでは、1つのプライマリルータと複数のセカンダリルータが、それぞれのイーサネットに存在しており、送信側と受信側のセカンダリルータは1対1に専用線等で接続されている。

【0014】図1で使用する回線サービスにおける専用線の通信速度は、例えば64kbp/s～数十Mbpsの範囲のサービスが中心に現在提供されており、使用料金も通信速度に応じた料金となっている。しかし、最近では特に低速の回線で安価なサービスが増加してきており、例えば回線の使用料が、

$(128\text{ kbp/s の使用量} \times 2\text{ 回線}) < (256\text{ kbp/s の使用量} \times 1\text{ 回線})$

となる128kbp/sの回線サービス等が出現した結果、運用開始後にトラフィックの増加等の理由で回線を追加導入して通信速度を高くしたい場合、図1に示す複数の専用線を利用したシステムが要求されている。

【0015】送信側のプライマリルータ11は、図2に示すように、他のルータと経路情報等のデータの交換処理を行うためのデータ交換処理部31と、データの中継を行うためのデータ中継部32と、イーサネット上の伝送路13と接続されてデータの入出力を行うインターフェース33と、専用線側のデータの送受信制御を行うワイドエリアネットワーク（WAN）制御部34と、本発明の分配手段を構成するデータ分配部35と、専用線1と接続される専用線データ管理及び送信部36と、セカンダリルータ12にデータを送信するための専用線データ管理及び送信部37とから構成されている。なお、本実施例では、同一ネットワーク上に複数のセカンダリルータが存在する場合には、専用線データ管理及び送信部37と同一機能の構成部分が、その数に対応して複数存在することとなる。

【0016】受信側のプライマリルータ21は、図3に示すように、プライマリルータ11の構成部分と同一機能のデータ交換処理部41、データ中継部42、インターフェース43、WAN制御部44の他に、本発明の順序制御手段を構成するデータ順序制御部45と、専用線1と接続される受信部46と、セカンダリルータ12からのデータを受信するための受信部47と、受信部47からの受信データからIPヘッダを削除するIPヘッダ削除部48とから構成されている。なお、本実施例では、同一ネットワーク上に複数のセカンダリルータが存在する場合には、受信部47及びIPヘッダ削除部48と同一機能の構成部分が、その数に対応して複数存在することとなる。また、プライマリルータ11、21は、

送受信いずれの機能も有するので、上述した双方の構成部分をいずれもが備えられていることは言うまでもない。

【0017】セカンダリルータ12、22は、専用線2を介してデータを他のネットワークに中継する従来例と同様のネットワーク間接続装置であり、動作上の異なる点は、プライマリルータ11、21からのデータを中継することと、自装置内の滞留している送信データの滞留量のデータを含んだパケット（後述する）を、同一ネットワーク上のプライマリルータ11、21に送信するデータ交換処理を行うことである。なお、これらルータ12、22は、後述するプライマリルータとセカンダリルータの設定方法によっては、プライマリルータとして機能する場合もあるので、ルータ11、21と同様の構成にすることが好ましい。

【0018】上記構成のシステムにおいて、送信側のルータ11、12は、起動後に相互の状態を監視するためのパケットをブロードキャストで定期的に交換している。このパケットの送信間隔は、相手装置の故障を認識するために、例えば10～30秒で交換し、上記送信間隔の例えば2～3倍で監視することで、20～90秒で相手装置の故障を検出している。

【0019】プライマリルータ11は、このパケット交換の際にセカンダリルータ12から、図4に示すようなパケットを受信する。

【0020】なお、上記パケットは、宛先MACアドレスとして例えばブロードキャストアドレス或いはマルチキャストアドレス、送信元MACアドレスとして例えばセカンダリルータ12のMACアドレスとからなるMACヘッダと、宛先IPアドレスとして例えばブロードキャストアドレス或いはマルチキャストアドレス、送信元IPアドレスとして例えばセカンダリルータ12のIPアドレス等からなるIPヘッダと、回線の識別子（専用線のID）、接続相手の装置ID、接続相手のIPアドレス、接続相手が接続されているネットワークID、回線の通信速度及び回線の状態（接続或いは切断）からなるデータとから構成されている。

【0021】ここで、回線のIDは、各装置内で固有の専用線の識別子を示すもので、1つの装置で2回線以上の専用線を実装している場合に、それぞれの回線の識別子に使用するもので、本実施例では1に固定されている。また、接続相手の装置IDは、接続相手装置の固有の識別子を示すもので、本実施例では各ルータ11、12、21、22に1～4の値を割り当てて、実際の運用ではルータのMACアドレス等の固有値を使用しても良い。図5は、図1に示したシステムにおける各設定値の一例を示す図であり、上記パケットのデータの各項目が上記設定値で示されることになる。

【0022】プライマリルータ11では、セカンダリルータ12からインターフェース33を介して図4のパケ

ットを受信すると、データ交換処理部31がその内容から図6に示すテーブルを作成する。このテーブルの内容は、上記パケットの内容とほぼ同じであるが、その他に装置のID、すなわち各ルータに設定された識別子が付加されている。

【0023】本実施例では、このパケット交換の時にプライマリルータとセカンダリルータを設定する方法が用いられており、この方法では、お互いのルータのIPアドレスの比較により（図5の設定値参照）、例えば設定値の小さいルータがプライマリルータとなるように予め取り決めておくことで、ルータ11がプライマリルータとして、ルータ12がセカンダリルータとして動作する。また、プライマリルータが故障した場合でも、セカンダリルータ12でプライマリルータ11の故障を検出することができるとともに、上記セカンダリルータをプライマリルータに変更するように設定することで、信頼性の高いシステムを構築することが可能である。また、米国特許5,473,599号に記載のスタンドバイ・ルータ・プロトコルを利用すれば、送信側コンピュータからプライマリルータとして動作するルータを特定する必要がなくなり、運用性に関しても高いシステムを構築することができる。

【0024】データ分配部35は、データ送信時に行うトラフィック分散用のテーブルとして図7に示すテーブルを専用線データ管理及び送信部36、37に作成する。このテーブルには、トラフィック分散を行うルータのIPアドレスと、上記ルータが接続される専用線の通信速度と、各ルータの滞留データ量とがそれぞれ対応づけられて設定されている。

【0025】上記滞留データ量は、データの中継処理の間に、図4に示したパケットとは別のパケットによってセカンダリルータからプライマリルータのデータ交換処理部31に、例えば通信間隔1～5秒で送信されている。

【0026】なお、上記パケットは、図8に示すように、図4のパケットの内容に上記滞留データ量のデータが付加された構成からなっており、このデータをデータ分配部35が受け取ることによって、図7のテーブル内の各ルータの滞留データ量を上記間隔で書き替えることが可能となり、データ分配部35は、更新された上記滞留データ量に基づき、少ない滞留データ量の専用線データ管理及び送信部に中継データの転送を行うトラフィック分散を実現する。

【0027】すなわち、データの中継処理においては、インターフェース33を介して受信された送信元コンピュータ10からのデータは、データ中継部32でIPヘッダ内の宛先IPアドレスから専用線経由で中継するデータと判断される。次に、上記データは、WAN制御部34に転送され、ここで図9に示すPPPヘッダが先頭に付加されてデータ分配部35に転送される。

【0028】なお、図9におけるPPPヘッダは、基本ヘッダと、プロトコル番号（本実施例では、マルチリンク・プロトコル（MP）を示す番号）と、順序番号と、その他の制御情報とから構成されている。

【0029】WAN制御部34では、上記PPPヘッダが付加されたデータを受け取ると、転送するデータ毎に上記PPPヘッダ内の順序番号を1ずつ増加させた値を設定してデータ分配部35に転送する。

【0030】データ分配部35では、管理している図7のテーブルを参照して、滞留データ量の少ないルータに対応した専用線データ管理及び送信部に、図10に示すパケット構成のデータを転送する。なお、図10のパケットには、宛先及び送信元のMACアドレスとIPアドレスが各ヘッダ内に設定されるとともに、PPPヘッダ内にはデータの配列の順序を示す順序番号が設定されており、上記パケットは、各専用線データ管理及び送信部36、37からセカンダリルータ12を介し、専用線1、2を介して受信側のルータ21、22へ中継される。

【0031】このとき、図10のデータのMACヘッダとIPヘッダは、セカンダリルータ12で削除され、セカンダリルータ22でまた付加される。

【0032】受信側のプライマリルータ21では、専用線1及びセカンダリルータ22からのデータ（パケット）を受信部46、47で受信し、IPヘッダ削除部48でIPヘッダが削除された後にWAN制御部44に中継する。WAN制御部44では、PPPヘッダ内の順序番号に基づいて、上記中継された各データの順序制御を行う。上記順序番号には、送信側コンピュータから送信された配列で0、1、2、…とパケット送信毎に1ずつインクリメントされた番号が設定されているので、WAN制御部44は、上記順序番号によってデータを並び替え、データ中継部42は、上記各データを受信側コンピュータ20に送信できる。

【0033】これにより、本実施例では、2つの拠点（コンピュータ）間を繋ぐ同一ネットワーク内のルータのうち、1つのプライマリルータと、その他のセカンダリルータとを定義し、送信側の上記プライマリルータがトラフィック分散を行い、受信側の上記プライマリルータが順序制御を行うので、送信側コンピュータはデータをプライマリルータに送信するだけで、トラフィック分散及び順序制御はルータによって行われ、容易にトラフィック制御を行うことができ、効率よいデータ転送を実現できる。

【0034】また、本実施例では、データ通信を行う各コンピュータはトラフィック分散及び順序制御を行うプロトコルが不要となるので、製作コストが低減できるとともに、トラフィック制御に専有される動作がなくなるので、各コンピュータの負担を軽減できる。

【0035】（第2実施形態例）ところで、上記実施例

においてトラフィック分散を行う場合、送信側のプライマリルータは、回線の比率（実施例では、1：1）に応じてデータを分散させるが、運用中に片方の専用線が回線断となった後に復旧した時等には、復旧側のルータでは、回線断時の内部の中継データを廃棄して、復旧後に次の順序の新たな中継データを取り込んで送信することとなる。このような状態で中継データのデータ量が多い場合には、正常な側のルータが順序の古いデータを送信しているにも拘わらず、復旧側のルータは上記新たな中継データを送信するため、双方のルータで滞留するデータ量が均等にならないことがある。このため、受信側プライマリルータ内では、復旧側のルータから送られてきたデータの滞留時間が長くなってしまい、このデータを記憶するためのメモリ容量が大きくなることがある。

【0036】そこで、次の実施形態では、送信側ルータから受信側ルータに送信するデータ量を調整して、受信側プライマリルータ内で滞留するデータの滞留時間を均等にする送信側プライマリルータを提供する。

【0037】図11は、図1に示した送信側のプライマリルータの構成の他例を示す構成図である。なお、図において、図2のプライマリルータと同様の構成部分については、説明の都合上、同一符号を付記する。

【0038】図11において、送信側のプライマリルータ11は、図2に示したデータ交換処理部31、データ中継部32、インターフェース33、WAN制御部34、データ分配部35、専用線データ管理及び送信部36の他に、図15に示したテーブルを管理する専用線データ管理部38と、本発明の制御手段を構成するトラフィック制御部39と、セカンダリルータ12にデータを送信するためのIPデータ化及び送信部40とから構成されている。なお、本実施例でも、同一ネットワーク上に複数のセカンダリルータが存在する場合には、専用線データ管理部38、トラフィック制御部39、IPデータ化及び送信部40と同一機能の構成部分が、その数に対応して複数存在することとなる。

【0039】尚、図15に示すテーブルでは、図7のものと異なり、滞留データ量を管理しない。そのため、図8のようなパケットによるルータ同士の滞留データ交換は行わず、図4のパケットからルータのIPアドレスと通信速度の関係を示す表を作る。

【0040】トラフィック制御部39は、IPデータ化及び送信部40に転送されるデータの転送量を制御するものであり、図12に示すテーブルを作成している。なお、上記テーブルにおいて、1秒間で送信可能なデータ量とは、専用線2によって1秒間に送信できるデータ量を示すもので、本実施例では、通信速度128000bpsを8で割った値16000バイトとなる。また、送信可能なデータ量とは、上記1秒間に送信可能なデータ量と、セカンダリルータ12に送信したデータ量との差分のデータ量を示すもので、例えば図7に示すように送

信可能なデータ量が2000バイトの時に、セカンダリルータ12に2200バイトのデータを送信した場合には、上記送信可能なデータ量は、-200バイトとなる。この送信可能なデータ量は、トラフィック制御部39のタイマー処理により毎秒更新されており、前の1秒間でプラスの場合には、16000バイトに更新され、マイナスの場合には、16000からそのマイナス分を減じた値に更新されることによって次の1秒間で超過したデータ量の調整がなされる。

【0041】このような構成のプライマリルータ11において、図13に示すように、データ受信がなされると(ステップ101)、トラフィック制御部39は、上記テーブルを参照して送信可能なデータ量が0より大きいかどうか判断する(ステップ102)。

【0042】ここで、上記データ量が0より大きい場合には、データ分配部35でセカンダリルータ12用として分配されたセカンダリルータ12で送信可能な量のデータをIPデータ化及び送信部40に出力して、IPデータ化及び送信部40からセカンダリルータ12へデータ送信させ(ステップ103)、さらに上記送信したデータ量を送信可能なデータ量から減算して上記テーブルを更新する(ステップ104)。

【0043】これにより、本実施例では、プライマリルータで専用線の通信速度に応じたトラフィック制御を行い、送信側の各ルータには例えば1秒間に送信可能なデータ量が調整されて供給されるので、受信側プライマリルータ内で滞留するデータの滞留時間を均等にでき、容易にトラフィック制御を行うことができ、効率よいデータ転送を実現できる。また、図8の packets により、プライマリルータとセカンダリルータの間でデータ滞留量を交換する必要がなくなる。

【0044】また、同一のイーサネットに接続されたプライマリルータや複数のセカンダリルータは、図14に示すように、同一のボード上に配置された内部ルータ11~1n(nは任意の正数)とすることが可能であり、これにより複数のルータを一ユニットに構成することができて、ルータの集合化が可能になり、装置全体の小型化が図られる。このユニット構成は、送信側、受信側いずれのルータにおいても可能である。

【0045】本発明は、これら実施例に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変形実施が可能である。例えば、図4や図8の packets の送信間隔は、任意に設定することが可能である。

【0046】

【発明の効果】以上説明したように、本発明では、2つの拠点間を複数のネットワーク間接続装置と複数の回線で接続して、前記拠点間でのデータのトラフィック分散及び順序制御を行うデータ通信システムであって、同一ネットワーク内の前記ネットワーク間接続装置のうち、第1の接続装置とその他の第2の接続装置を定義し、前

記第1の接続装置による前記各回線の通信速度に応じた前記トラフィック分散の制御によって、前記第1及び第2の接続装置が前記データのトラフィック分散及び順序制御を行うので、データ通信を行うコンピュータの負担を少なくして、容易にトラフィック分散を行い、効率よいデータ転送を実現できる。

【0047】また、本発明では、前記ネットワークのうち、同一の前記ネットワークに接続された少なくとも2つの前記ネットワーク間接続装置は、同一ユニット内に配置されるので、ネットワーク間接続装置の集合化が可能になり、装置全体の小型化を図ることができる。

【0048】また、本発明では、他のネットワークのネットワーク間接続装置と回線で接続されて、2つの拠点間でのデータ中継を行うネットワーク間接続装置であって、前記拠点からのデータを自装置及び同一ネットワーク内の他のネットワーク間接続装置に分配する分配手段と、前記分配されたデータを前記他のネットワーク間接続装置が接続された回線の通信速度に応じて前記トラフィック分散の制御を行う制御手段と、前記分配されたデータを送信する送信手段とを備えたので、送信元のコンピュータの負担を少なくして、容易にトラフィック分散を行い、効率よいデータ転送を実現できる。

【0049】また、ネットワーク間接続装置は、送信側のネットワーク間接続装置及び自装置と同一ネットワーク内の他のネットワーク間接続装置から受信した前記データを順序制御する順序制御手段を備えたので、受信側のコンピュータの負担を少なくして、容易に順序制御を行い、効率よいデータ転送を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るデータ通信システムの構成の一例を示すシステム構成図である。

【図2】図1に示した送信側のプライマリルータの構成の一例を示す構成図である。

【図3】同じく受信側のプライマリルータの構成の一例を示す構成図である。

【図4】同一ネットワーク内のルータ間で交換される packets の構成の一例を示す構成図である。

【図5】図1に示したシステムにおける各設定値の一例を示す図である。

【図6】図2に示したデータ交換処理部が作成するテーブルの構成の一例を示す構成図である。

【図7】同じくデータ分配部が作成するトラフィック分散用のテーブルの構成の一例を示す構成図である。

【図8】同一ネットワーク内のルータ間で交換される別の packets の構成の一例を示す構成図である。

【図9】本発明に係る PPPヘッダの構成を示す構成図である。

【図10】本発明に係る中継データの packets の構成の一例を示す構成図である。

【図11】図1に示した送信側のプライマリルータの構

成の他例を示す構成図である。

【図12】図11に示したトラフィック制御部が作成するテーブルの構成の一例を示す構成図である。

【図13】同じくトラフィック制御部の処理フローを示すフローチャートである。

【図14】本発明に係る複数のルータをユニット化させた場合の構成の一例を示す構成図である。

【図15】トラフィック分散用のテーブルの構成の他例を示す構成図である。

【符号の説明】

1, 2 専用線

11~1n, 21, 22 ルータ

13, 23 伝送路

31, 41 データ交換処理部

32, 42 データ中継部

33, 43 インターフェース

34, 44 WAN制御部

35, 45 データ分配部

36, 37 専用線データ管理及び送信部

38 専用線データ管理部

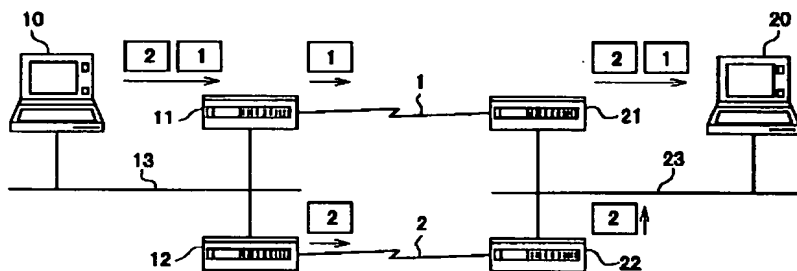
39 トラフィック制御部

40 IPデータ化及び送信部

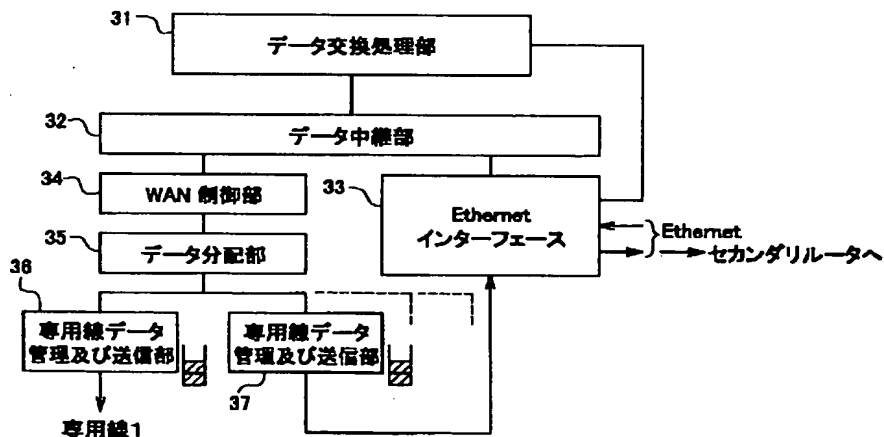
46, 47 受信部

48 IPヘッダ削除部

【図1】



【図2】



【図9】

PPP基本ヘッダ(2オクテット)
プロトコル番号(=MP:2オクテット)
順序番号(3オクテット)
その他制御情報

【図12】

1秒間で送信可能なデータ量(バイト)	18000
送信可能なデータ量(バイト)	4000

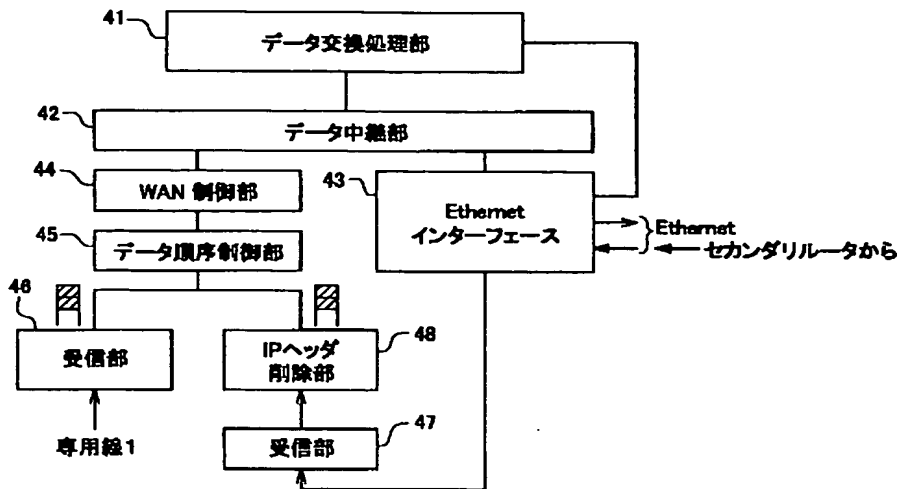
【図4】

MACヘッダ
IPヘッダ
回線のID
接続相手の装置ID (MACアドレス)
接続相手のIPアドレス
接続相手が接続されているネットワークID (LANのサブネット)
通信速度
回線の状態

【図8】

MACヘッダ
IPヘッダ
回線のID
接続相手の装置ID (MACアドレス)
接続相手のIPアドレス
接続相手が接続されているネットワークID (LANのサブネット)
通信速度
回線の状態
送信データの滞留量

【図3】



【図15】

ルータの IPアドレス	通信速度
192. 168. 1. 1 (自装置)	128000
192. 168. 1. 2	128000

【図5】

送信側Ethernetのサブネット アドレス(ID)	192. 168. 1. 0
LAN間接続装置11のIPアドレス	192. 168. 1. 1
LAN間接続装置11の装置ID	1
LAN間接続装置12のIPアドレス	192. 168. 1. 2
LAN間接続装置12の装置ID	2
受信側Ethernetのサブネット アドレス(ID)	192. 168. 2. 0
LAN間接続装置21のIPアドレス	192. 168. 2. 1
LAN間接続装置21の装置ID	3
LAN間接続装置22のIPアドレス	192. 168. 2. 2
LAN間接続装置22の装置ID	4

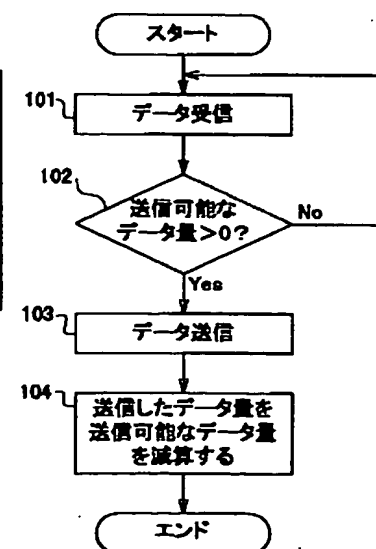
【図7】

ルータの IPアドレス	通信速度	滞留データ量 (バイト)
192. 168. 1. 1 (自装置)	128000	4000
192. 168. 1. 2	128000	2000

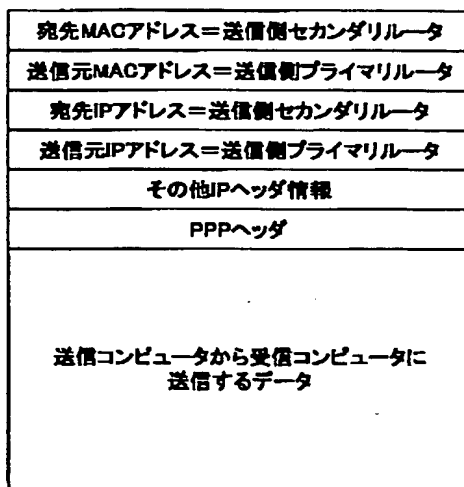
【図6】

ルータの IPアドレス	回線のID	装置のID	接続相手の ID	接続相手の IDアドレス	接続相手の ネットワークID	通信速度	回線の 状態
192.168.1.1	1	1	3	192.168.2. 1	192.168.2. 0	128000	正常
192.168.1.2	1	2	4	192.168.2. 2	192.168.2. 0	128000	正常

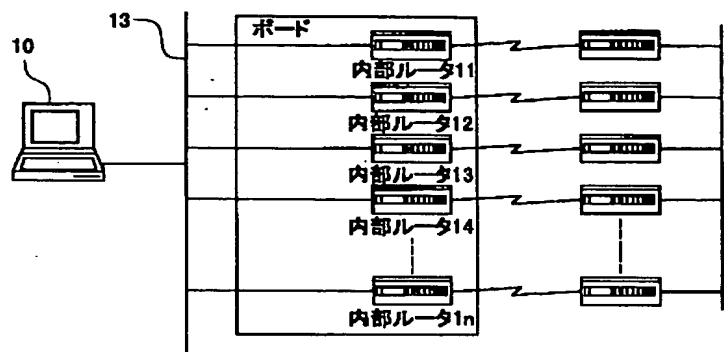
【図13】



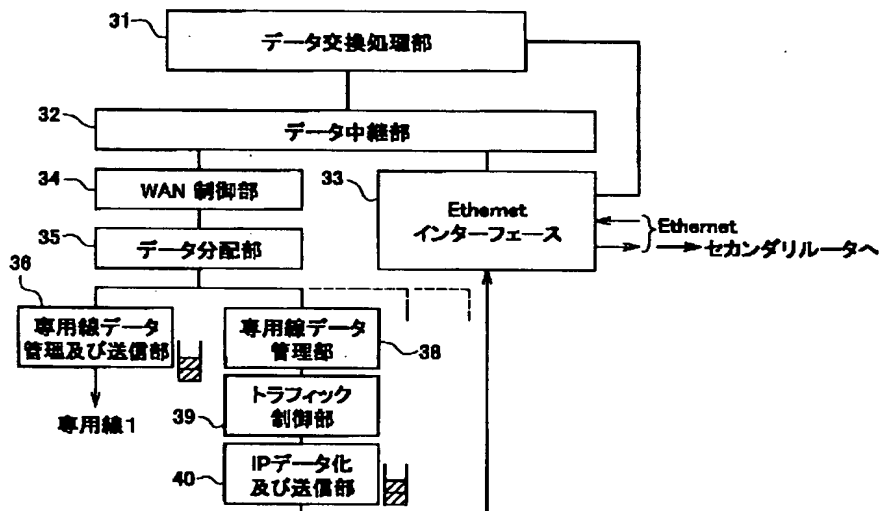
【図10】



【図14】



【図11】



【手続補正書】

【提出日】平成11年9月28日(1999.9.28)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】データ通信システム及びそのネットワーク間接続装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 2つの拠点間を複数のネットワーク間接続装置と複数の回線で接続して、前記拠点間でデータを

トラフィック分散して送受信するデータ通信システムであって、

同一ネットワーク内の前記ネットワーク間接続装置のうち、前記データの送信側の第1の接続装置とその他の第2の接続装置を定義し、前記データの送信側の第1の接続装置によるトラフィック分散制御に基づいて、前記データの送信側の第1及び第2の接続装置が前記データの送信を行うことを特徴とするデータ通信システム。

【請求項2】 前記データの送信側の第1の接続装置は、前記データの送信側の第2の接続装置の前記データの滞留量に応じて、前記データを自装置及び前記データの送信側の第2の接続装置に分配することを特徴とする請求項1に記載のデータ通信システム。

【請求項 3】 前記データの送信側の第 1 の接続装置は、前記複数の回線の通信速度に応じて前記トラフィック分散の制御を行うことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のデータ通信システム。

【請求項 4】 同一ネットワーク内の前記ネットワーク間接続装置のうち、前記データの受信側の第 1 の接続装置とその他の第 2 の接続装置を定義し、前記データの受信側の第 1 の接続装置は、自装置及び前記データの受信側の第 2 の接続装置で受信したデータの順序制御を行うことを特徴とする請求項 1 に記載のデータ通信システム。

【請求項 5】 他のネットワークのネットワーク間接続装置と回線で接続されて、2つの拠点間でのデータ中継を行うネットワーク間接続装置であって、前記拠点からのデータを自装置及び同一ネットワーク内の他のネットワーク間接続装置に分配する分配手段と、前記分配されたデータを送信する送信手段とを備えたことを特徴とするネットワーク間接続装置。

【請求項 6】 前記ネットワーク間接続装置は、同一ネットワーク内の各ネットワーク間接続装置が接続された回線の通信速度に応じて前記トラフィック分散の制御を行う制御手段を備えたことを特徴とする請求項 5 に記載のネットワーク間接続装置。

【請求項 7】 他のネットワークのネットワーク間接続装置と回線で接続されて、2つの拠点間でのデータ中継を行うネットワーク間接続装置であって、前記他のネットワークのネットワーク間接続装置及び自装置と同一ネットワーク内の他のネットワーク間接続装置から受信した前記データを順序制御する順序制御手段を備えたことを特徴とするネットワーク間接続装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、中継データのトラフィック分散及び順序制御を行うデータ通信システム及びそのネットワーク間接続装置に関する。

【0002】

【関連する背景技術】 従来、この種のデータ通信システムには、例えば特開平 8-298519 号公報に示すように、発信元のホストコンピュータ（以下、「ホスト」という）でデータを分散して、同一のネットワークに接続された複数のルータを介して受信元のホストにデータを送信するものがあった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、上記システムでは、各ホストがネットワークの各ルータのアドレスや送信するフレーム数を管理しなければならない、そのための動作が煩雑になるとともに、データ分散に携わっている間は、その動作に長い時間ホストが専有されてしまうので、他の動作ができなくなるという問題点があった。

【0004】 また、上記システムでは、送信元となる各ホストでネットワークに接続された各ルータにデータを分散しなければならない、この分散のためのプロトコルを各ホストが備える必要があり、受信側の各ホストでも順序制御するためのプロトコルを備える必要があるので、システムの製作コストが高くなるという問題点があった。

【0005】 本発明は、上記問題点に鑑みなされたもので、データ通信を行うコンピュータの負担を軽減して、容易にトラフィック分散及び順序制御を行い、効率よいデータ転送を実現できるデータ通信システム及びそのネットワーク間接続装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、本発明では、2つの拠点間を複数のネットワーク間接続装置と複数の回線、例えば専用線で接続して、前記拠点間でデータをトラフィック分散して送受信するデータ通信システムであって、例えばイーサネットの同一ネットワーク内の前記ネットワーク間接続装置のうち、前記データの送信側、受信側のプライマリルータである第 1 の接続装置とその他のセカンダリルータである第 2 の接続装置を定義し、前記データの送信側の第 1 の接続装置による前記各回線の通信速度に応じた前記トラフィック分散の制御によって、前記データの送信側の第 1 及び第 2 の接続装置が前記データの送信を行い、前記データの受信側の第 1 の接続装置で自装置及び前記データの受信側の第 2 の接続装置で受信したデータの順序制御を行うデータ通信システムが提供される。

【0007】 すなわち、中継データのトラフィック分散及び順序制御を行う送信側及び受信側のプライマリルータと、同一ネットワーク内のセカンダリルータを定義し、プライマリルータで各専用線の通信速度に応じたトラフィック制御を行って異なるネットワーク間でデータ通信を行う各コンピュータの負担を軽減する。また、プライマリルータからなるネットワーク間接続装置は、拠点からのデータを自装置及び同一ネットワーク内のセカンダリルータからなる他のネットワーク間接続装置に分配する分配手段と、前記分配されたデータを前記セカンダリルータが接続された各回線の通信速度に応じて前記トラフィック分散の制御を行う制御手段と、前記分配されたデータを送信する送信手段とを備えることが好ましい。

【0008】 また、プライマリルータからなるネットワーク間接続装置は、送信側のプライマリルータ及び自装置と同一ネットワーク内のセカンダリルータから受信したデータを順序制御する順序制御手段を備えることが好ましい。

【0009】

【発明の実施の形態】 本発明に係るデータ通信システム及びそのネットワーク間接続装置を図 1 乃至図 14 の図

面に基づいて説明する。

【第1実施形態例】図1は、本発明に係るデータ通信システムの構成の一例を示すシステム構成図である。図において、本発明の拠点であるコンピュータ10及びネットワーク間接続装置（LAN間接続装置）であるルータ11、12は、伝送路13を介して接続され、イーサネット（Ethernet）等のローカル・エリア・ネットワーク（LAN）を構成している。また、本発明の拠点であるコンピュータ20、ネットワーク間接続装置

（LAN間接続装置）であるルータ21、22及び伝送路23も同様にイーサネット等のLANを構成している。このような構成において、各イーサネットの各1つのルータ11、21は、プライマリルータ（主装置）に定義され、他のルータ12、22は、セカンダリルータ（従装置）に定義されており、プライマリルータ11と21、セカンダリルータ12と22とは、例えばそれぞれの専用線1、2によって接続されている。

【0010】なお、本実施例では、各イーサネットに1つずつのプライマリルータとセカンダリルータを示したが、実際のシステムでは、1つのプライマリルータと複数のセカンダリルータが、それぞれのイーサネットに存在しており、送信側と受信側のセカンダリルータは1対1に専用線等で接続されている。図1で使用する回線サービスにおける専用線の通信速度は、例えば64kbp s～数十Mbpsの範囲のサービスが中心に現在提供されており、使用料金も通信速度に応じた料金となっている。しかし、最近では特に低速の回線で安価なサービスが増加してきており、例えば回線の使用料が、

$(128\text{ kbpsの使用量} \times 2\text{ 回線}) < (256\text{ kbpsの使用量} \times 1\text{ 回線})$

となる128kbp sの回線サービス等が出現した結果、運用開始後にトラフィックの増加等の理由で回線を追加導入して通信速度を高くしたい場合、図1に示す複数の専用線を利用したシステムが要求されている。

【0011】送信側のプライマリルータ11は、図2に示すように、他のルータと経路情報等のデータの交換処理を行うためのデータ交換処理部31と、データの中継を行うためのデータ中継部32と、イーサネット上の伝送路13と接続されてデータの入出力を行うインターフェース33と、専用線側のデータの送受信制御を行うワイドエリアネットワーク（WAN）制御部34と、本発明の分配手段を構成するデータ分配部35と、専用線1と接続される専用線データ管理及び送信部36と、セカンダリルータ12にデータを送信するための専用線データ管理及び送信部37とから構成されている。なお、本実施例では、同一ネットワーク上に複数のセカンダリルータが存在する場合には、専用線データ管理及び送信部37と同一機能の構成部分が、その数に対応して複数存在することとなる。

【0012】受信側のプライマリルータ21は、図3に

示すように、プライマリルータ11の構成部分と同一機能のデータ交換処理部41、データ中継部42、インターフェース43、WAN制御部44の他に、本発明の順序制御手段を構成するデータ順序制御部45と、専用線1と接続される受信部46と、セカンダリルータ12からのデータを受信するための受信部47と、受信部47からの受信データからIPヘッダを削除するIPヘッダ削除部48とから構成されている。なお、本実施例では、同一ネットワーク上に複数のセカンダリルータが存在する場合には、受信部47及びIPヘッダ削除部48と同一機能の構成部分が、その数に対応して複数存在することとなる。また、プライマリルータ11、21は、送受信いずれの機能も有するので、上述した双方の構成部分をいずれもが備えられている。

【0013】セカンダリルータ12、22は、専用線2を介してデータを他のネットワークに中継する従来例と同様のネットワーク間接続装置であり、動作上の異なる点は、プライマリルータ11、21からのデータを中継することと、自装置内の滞留している送信データの滞留量のデータを含んだパケット（後述する）を、同一ネットワーク上のプライマリルータ11、21に送信するデータ交換処理を行うことである。なお、これらルータ12、22は、後述するプライマリルータとセカンダリルータの設定方法によっては、プライマリルータとして機能する場合もあるので、ルータ11、21と同様の構成にすることが好ましい。

【0014】上記構成のシステムにおいて、送信側のルータ11、12は、起動後に相互の状態を監視するためのパケットをブロードキャストで定期的に交換している。このパケットの送信間隔は、相手装置の故障を認識するために、例えば10～30秒で交換し、上記送信間隔の例えば2～3倍で監視することで、20～90秒で相手装置の故障を検出している。

【0015】プライマリルータ11は、このパケット交換の際にセカンダリルータ12から、図4に示すようなパケットを受信する。上記パケットは、宛先MACアドレスとして例えばブロードキャストアドレス或いはマルチキャストアドレス、送信元MACアドレスとして例えばセカンダリルータ12のMACアドレスとからなるMACヘッダと、宛先IPアドレスとして例えばブロードキャストアドレス或いはマルチキャストアドレス、送信元IPアドレスとして例えばセカンダリルータ12のIPアドレス等からなるIPヘッダと、回線の識別子（専用線のID）、接続相手の装置ID、接続相手のIPアドレス、接続相手が接続されているネットワークID、回線の通信速度及び回線の状態（接続或いは切断）からなるデータとから構成されている。

【0016】ここで、回線のIDは、各装置内で固有の専用線の識別子を示すもので、1つの装置で2回線以上の専用線を実装している場合に、それぞれの回線の識別

に使用するもので、本実施例では1に固定されている。また、接続相手の装置IDは、接続相手装置の固有の識別子を示すもので、本実施例では各ルータ11, 12, 21, 22に1~4の値を割り当てが、実際の運用ではルータのMACアドレス等の固有値を使用しても良い。図5は、図1に示したシステムにおける各設定値の一例を示す図であり、上記パケットのデータの各項目が上記設定値で示されることになる。

【0017】プライマリルータ11では、セカンダリルータ12からインターフェース33を介して図4のパケットを受信すると、データ交換処理部31がその内容から図6に示すテーブルを作成する。このテーブルの内容は、上記パケットの内容とほぼ同じであるが、その他に装置のID、すなわち各ルータに設定された識別子が付加されている。

【0018】本実施例では、このパケット交換の時にプライマリルータとセカンダリルータを設定する方法が用いられており、この方法では、お互いのルータのIPアドレスの比較により（図5の設定値参照）、例えば設定値の小さいルータがプライマリルータとなるように予め取り決めておくことで、ルータ11がプライマリルータとして、ルータ12がセカンダリルータとして動作する。また、プライマリルータが故障した場合でも、セカンダリルータ12でプライマリルータ11の故障を検出することができるとともに、上記セカンダリルータをプライマリルータに変更するように設定することで、信頼性の高いシステムを構築することが可能である。また、米国特許5, 473, 599号に記載のスタンドバイ・ルータ・プロトコルを利用すれば、送信側コンピュータからプライマリルータとして動作するルータを特定する必要がなくなり、運用性に関しても高いシステムを構築することができる。

【0019】データ分配部35は、データ送信時に行うトラフィック分散用のテーブルとして図7に示すテーブルを専用線データ管理及び送信部36, 37に作成する。このテーブルには、トラフィック分散を行うルータのIPアドレスと、上記ルータが接続される専用線の通信速度と、各ルータの滞留データ量とがそれぞれ対応づけられて設定されている。

【0020】上記滞留データ量は、データの中継処理の間に、図4に示したパケットとは別のパケットによってセカンダリルータからプライマリルータのデータ交換処理部31に、例えば通信間隔1~5秒で送信されている。なお、上記パケットは、図8に示すように、図4のパケットの内容に上記滞留データ量のデータが付加された構成からなっており、このデータをデータ分配部35が受け取ることによって、図7のテーブル内の各ルータの滞留データ量を上記間隔で書き替えることが可能となり、データ分配部35は、更新された上記滞留データ量に基づき、少ない滞留データ量の専用線データ管理及び

送信部に中継データの転送を行うトラフィック分散を実現する。

【0021】すなわち、データの中継処理においては、インターフェース33を介して受信された送信元コンピュータ10からのデータは、データ中継部32でIPヘッダ内の宛先IPアドレスから専用線経由で中継するデータと判断される。次に、上記データは、WAN制御部34に転送され、ここで図9に示すPPPヘッダが先頭に付加されてデータ分配部35に転送される。

【0022】なお、図9におけるPPPヘッダは、基本ヘッダと、プロトコル番号（本実施例では、マルチリンク・プロトコル（MP）を示す番号）と、順序番号と、その他の制御情報とから構成されている。WAN制御部34では、上記PPPヘッダが付加されたデータを受け取ると、転送するデータ毎に上記PPPヘッダ内の順序番号を1ずつ増加させた値を設定してデータ分配部35に転送する。

【0023】データ分配部35では、管理している図7のテーブルを参照して、滞留データ量の少ないルータに対応した専用線データ管理及び送信部に、図10に示すパケット構成のデータを転送する。なお、図10のパケットには、宛先及び送信元のMACアドレスとIPアドレスが各ヘッダ内に設定されるとともに、PPPヘッダ内にはデータの配列の順序を示す順序番号が設定されており、上記パケットは、各専用線データ管理及び送信部36, 37からセカンダリルータ12を介し、専用線1, 2を介して受信側のルータ21, 22へ中継される。

【0024】このとき、図10のデータのMACヘッダとIPヘッダは、セカンダリルータ12で削除され、セカンダリルータ22でまた付加される。受信側のプライマリルータ21では、専用線1及びセカンダリルータ22からのデータ（パケット）を受信部46, 47で受信し、IPヘッダ削除部48でIPヘッダが削除された後にWAN制御部44に中継する。WAN制御部44では、PPPヘッダ内の順序番号に基づいて、上記中継された各データの順序制御を行う。上記順序番号には、送信側コンピュータから送信された配列で0, 1, 2, ...とパケット送信毎に1ずつインクリメントされた番号が設定されているので、WAN制御部44は、上記順序番号によってデータを並び替え、データ中継部42は、上記各データを受信側コンピュータ20に送信できる。

【0025】これにより、本実施例では、2つの拠点（コンピュータ）間を繋ぐ同一ネットワーク内のルータのうち、1つのプライマリルータと、その他のセカンダリルータとを定義し、送信側の上記プライマリルータがトラフィック分散を行い、受信側の上記プライマリルータが順序制御を行うので、送信側コンピュータはデータをプライマリルータに送信するだけで、トラフィック分散及び順序制御はルータによって行われ、容易にトラフ

ック制御を行うことができ、効率よいデータ転送を実現できる。また、本実施例では、データ通信を行う各コンピュータはトラフィック分散及び順序制御を行うプロトコルが不要となるので、製作コストが低減できるとともに、トラフィック制御に専有される動作がなくなるので、各コンピュータの負担を軽減できる。

【0026】（第2実施形態例）ところで、上記実施例においてトラフィック分散を行う場合、送信側のプライマリルータは、回線の比率（実施例では、1：1）に応じてデータを分散させるが、運用中に片方の専用線が回線断となった後に復旧した時等には、復旧側のルータでは、回線断時の内部の中継データを廃棄して、復旧後に次の順序の新たな中継データを取り込んで送信することとなる。このような状態で中継データのデータ量が多い場合には、正常な側のルータが順序の古いデータを送信しているにも拘わらず、復旧側のルータは上記新たな中継データを送信するため、双方のルータで滞留するデータ量が均等にならないことがある。このため、受信側プライマリルータ内では、復旧側のルータから送られてきたデータの滞留時間が長くなってしまい、このデータを記憶するためのメモリ容量が大きくなることがある。

【0027】そこで、次の実施形態では、送信側ルータから受信側ルータに送信するデータ量を調整して、受信側プライマリルータ内で滞留するデータの滞留時間を均等にする送信側プライマリルータを提供する。図11は、図1に示した送信側のプライマリルータの構成の他例を示す構成図である。なお、図において、図2のプライマリルータと同様の構成部分については、説明の都合上、同一符号を付記する。

【0028】図11において、送信側のプライマリルータ11は、図2に示したデータ交換処理部31、データ中継部32、インターフェース33、WAN制御部34、データ分配部35、専用線データ管理及び送信部36の他に、図15に示したテーブルを管理する専用線データ管理部38と、本発明の制御手段を構成するトラフィック制御部39と、セカンダリルータ12にデータを送信するためのIPデータ化及び送信部40とから構成されている。なお、本実施例でも、同一ネットワーク上に複数のセカンダリルータが存在する場合には、専用線データ管理部38、トラフィック制御部39、IPデータ化及び送信部40と同一機能の構成部分が、その数に対応して複数存在することとなる。

【0029】尚、図15に示すテーブルでは、図7のものと異なり、滞留データ量を管理しない。そのため、図8のようなパケットによるルータ同士の滞留データ交換は行わず、図4のパケットからルータのIPアドレスと通信速度の関係を示す表を作る。トラフィック制御部39は、IPデータ化及び送信部40に転送されるデータの転送量を制御するものであり、図12に示すテーブルを作成している。なお、上記テーブルにおいて、1秒間

で送信可能なデータ量とは、専用線2によって1秒間に送信できるデータ量を示すもので、本実施例では、通信速度128000bpsを8で割った値16000バイトとなる。また、送信可能なデータ量とは、上記1秒間に送信可能なデータ量と、セカンダリルータ12に送信したデータ量との差分のデータ量を示すもので、例えば図7に示すように送信可能なデータ量が2000バイトの時に、セカンダリルータ12に2200バイトのデータを送信した場合には、上記送信可能なデータ量は、-200バイトとなる。この送信可能なデータ量は、トラフィック制御部39のタイマー処理により每秒更新されており、前の1秒間でプラスの場合には、16000バイトに更新され、マイナスの場合には、16000からそのマイナス分を減じた値に更新されることによって次の1秒間で超過したデータ量の調整がなされる。

【0030】このような構成のプライマリルータ11において、図13に示すように、データ受信がなされると（ステップ101）、トラフィック制御部39は、上記テーブルを参照して送信可能なデータ量が0より大きいかどうか判断する（ステップ102）。ここで、上記データ量が0より大きい場合には、データ分配部35でセカンダリルータ12用として分配されたセカンダリルータ12で送信可能な量のデータをIPデータ化及び送信部40に出力して、IPデータ化及び送信部40からセカンダリルータ12へデータ送信させ（ステップ103）、さらに上記送信したデータ量を送信可能なデータ量から減算して上記テーブルを更新する（ステップ104）。

【0031】これにより、本実施例では、プライマリルータ11で専用線の通信速度に応じたトラフィック制御を行い、送信側の各ルータには例えば1秒間に送信可能なデータ量が調整されて供給されるので、受信側プライマリルータ21内で滞留するデータの滞留時間を均等にでき、容易にトラフィック制御を行うことができ、効率よいデータ転送を実現できる。また、図8のパケットにより、プライマリルータとセカンダリルータの間でデータ滞留量を交換する必要がなくなる。

【0032】また、同一のイーサネットに接続されたプライマリルータや複数のセカンダリルータは、図14に示すように、同一のボード上に配置された内部ルータ11～1n（nは任意の正数）とすることが可能であり、これにより複数のルータを一ユニットに構成することができ、ルータの集合化が可能になり、装置全体の小型化が図られる。このユニット構成は、送信側、受信側いずれのルータにおいても可能である。

【0033】本発明は、これら実施例に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変形実施が可能である。例えば、図4や図8のパケットの送信間隔は、任意に設定することが可能である。

【0034】

【発明の効果】以上説明したように、本発明では、2つの拠点間を複数のネットワーク間接続装置と複数の回線で接続して、前記拠点間でデータをトラフィック分散して送受信するデータ通信システムであって、同一ネットワーク内の前記ネットワーク間接続装置のうち、前記データの送信側、受信側の第1の接続装置とその他の第2の接続装置を定義し、前記データの送信側の第1の接続装置による前記各回線の通信速度に応じた前記トラフィック分散の制御によって、前記第1及び第2の接続装置が前記データの送受信を行うので、データ通信を行うコンピュータの負担を少なくして、容易にトラフィック分散を行い、効率よいデータ転送を実現できる。

【0035】また、本発明では、他のネットワークのネットワーク間接続装置と回線で接続されて、2つの拠点間でのデータ中継を行うネットワーク間接続装置であって、前記拠点からのデータを自装置及び同一ネットワーク内の他のネットワーク間接続装置に分配する分配手段と、前記分配されたデータを前記他のネットワーク間接続装置が接続された回線の通信速度に応じて前記トラフィック分散の制御を行う制御手段と、前記分配されたデータを送信する送信手段とを備えたので、送信元のコンピュータの負担を少なくして、容易にトラフィック分散を行い、効率よいデータ転送を実現できる。

【0036】また、ネットワーク間接続装置は、送信側のネットワーク間接続装置及び自装置と同一ネットワーク内の他のネットワーク間接続装置から受信した前記データを順序制御する順序制御手段を備えたので、受信側のコンピュータの負担を少なくして、容易に順序制御を行い、効率よいデータ転送を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るデータ通信システムの構成の一例を示すシステム構成図である。

【図2】図1に示した送信側のプライマリルータの構成の一例を示す構成図である。

【図3】同じく受信側のプライマリルータの構成の一例を示す構成図である。

【図4】同一ネットワーク内のルータ間で交換されるパケットの構成の一例を示す構成図である。

【図5】図1に示したシステムにおける各設定値の一例を示す図である。

【図6】図2に示したデータ交換処理部が作成するテーブルの構成の一例を示す構成図である。

【図7】同じくデータ分配部が作成するトラフィック分散用のテーブルの構成の一例を示す構成図である。

【図8】同一ネットワーク内のルータ間で交換される別のパケットの構成の一例を示す構成図である。

【図9】本発明に係るPPPヘッダの構成を示す構成図である。

【図10】本発明に係る中継データのパケットの構成の一例を示す構成図である。

【図11】図1に示した送信側のプライマリルータの構成の他例を示す構成図である。

【図12】図11に示したトラフィック制御部が作成するテーブルの構成の一例を示す構成図である。

【図13】同じくトラフィック制御部の処理フローを示すフローチャートである。

【図14】本発明に係る複数のルータをユニット化させた場合の構成の一例を示す構成図である。

【図15】トラフィック分散用のテーブルの構成の他例を示す構成図である。

【符号の説明】

- 1, 2 専用線
- 11~1n, 21, 22 ルータ
- 13, 23 伝送路
- 31, 41 データ交換処理部
- 32, 42 データ中継部
- 33, 43 インターフェース
- 34, 44 WAN制御部
- 35, 45 データ分配部
- 36, 37 専用線データ管理及び送信部
- 38 専用線データ管理部
- 39 トラフィック制御部
- 40 IPデータ化及び送信部
- 46, 47 受信部
- 48 IPヘッダ削除部